

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 09-085078

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl.

B01J 20/18

B01D 53/86

B01D 53/94

B01J 23/40

B01J 23/44

(21)Application number : 07-243028

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.09.1995

(72)Inventor : KAMIOKA TOSHITSUGU

ICHIKAWA TOMOJI

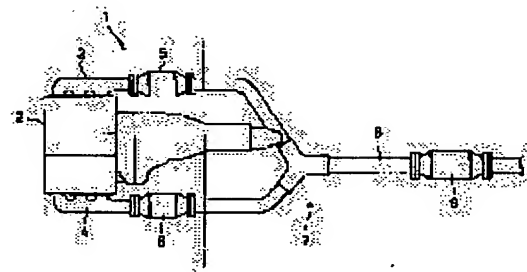
KUROKAWA TAKAHIRO

**(54) EXHAUST GAS PURIFYING APPARATUS OF ENGINE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the purifying capacity of exhaust gas by effectively purifying the HC component of exhaust gas.

**SOLUTION:** Ternary catalysts 5, 6 each based on a platinum-rhodium type catalyst are arranged on the upstream side of the exhaust system positioned in an engine room 1 and an HC adsorbing purifying catalyst 9 based on an HC adsorbent composed of zeolite, a catalyst component composed of palladium and an oxygen supply agent composed of cerium oxide is arranged to the downstream part of the exhaust system of the underfloor part 7 positioned outside the engine room 1.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.07.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-85078

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup>    | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
|------------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| B 0 1 J 20/18                |       |        | B 0 1 J 20/18 | A       |
| B 0 1 D 53/86                | Z A B |        | 23/40         | A       |
| 53/94                        |       |        | 23/44         | A       |
| B 0 1 J 23/40                |       |        | B 0 1 D 53/36 | Z A B   |
| 23/44                        |       |        |               | 1 0 4 Z |
| 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) |       |        |               |         |

(21) 出願番号 特願平7-243028

(22) 出願日 平成7年(1995)9月21日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 上岡 敏嗣

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 市川 智士

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 黒川 貴弘

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

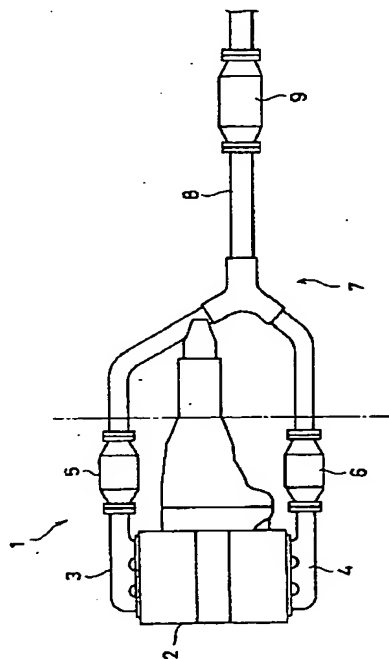
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 エンジンの排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 排気ガスのHC成分を効果的に浄化して排気ガス浄化性能を向上させる。

【解決手段】 白金-ロジウム系の触媒等を主成分とする三元触媒5、6を、エンジンルーム1内に位置する排気系の上流部に配設するとともに、ゼオライトからなるHC吸着剤、パラジウムからなる触媒成分および酸化セリウムからなる酸素供給剤等を主成分とするHC吸着浄化触媒9を、エンジンルーム1外に位置するアンダフロア部7の排気系の下流部に配設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの排気系に設置される排気ガス浄化装置であって、エンジンルーム内に位置する排気系の上流部に三元触媒を配設するとともに、エンジンルーム外に位置する排気系の下流部にHC吸着浄化触媒を配設したことを特徴とするエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項2】 三元触媒をエンジンの排気マニホールドに直結したことを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項3】 HC吸着剤触媒を車室のアンダフロア部に配設したことを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項4】 白金-ロジウム系の触媒成分を主体として三元触媒を構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項5】 三元触媒の容積に対する白金-ロジウム系の触媒成分の担持量を $1.6\text{ g/l}$ に設定するとともに、上記触媒成分の白金に対するロジウムの重量比を $1/5$ に設定したことを特徴とする請求項4記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項6】 HC吸着浄化触媒に、ゼオライトからなるHC吸着剤と、パラジウムを主体とした触媒成分と、酸化セリウムからなる酸素供給剤とを設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項7】 HC吸着浄化触媒のHC吸着剤を $\beta$ 型ゼオライトによって構成したことを特徴とする請求項6記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項8】 HC吸着浄化触媒の容積に対するパラジウムを主体とした触媒成分の担持量を $3\sim 15\text{ g/l}$ の範囲内に設定するとともに、酸化セリウムからなる酸素供給剤の担持量を $15\sim 100\text{ g/l}$ の範囲内に設定したことを特徴とする請求項6または7記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項9】 米国標準走行モードの走行状態で、走行開始時点から25秒が経過する間での間に、排気系の上流部に配設された三元触媒が、排気ガス中に含有されたC<sub>1</sub>以下のHC成分に対する活性化温度となるようにその配設位置および容量を設定したことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンの排気ガス中に含まれるHC（炭化水素）成分、CO（一酸化炭素）成分およびNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）成分を浄化する排気ガス浄化装置に関するものである。

## 【0002】

【従来例】 従来、例えば特開平7-14119号公報に示されるように、排気系の上流側となる前段に三元触媒

を配設するとともに、排気系の下流側となる後段に排気ガス中のHC成分を吸着するHC吸着剤と三元触媒とが複合された複合触媒を配設し、前段の三元触媒を通過して温度が低下した排気ガスを上記複合触媒のHC吸着剤に導くことにより、HC吸着性能を向上させるとともに、上記三元触媒によって排気ガス中の未燃成分を燃焼させる際に発生する熱で上記複合触媒を加熱し、その活性化を促進するように構成されたエンジンの排気ガス浄化装置が提案されている。

【0003】 すなわち、上記排気ガス浄化装置は、車室のアンダフロア部に設置されたキャタリストケース内の前段部に白金-ロジウム系の三元触媒が配設されるとともに、後段部にZSM5ゼオライトからなるHC吸着剤と、パラジウム系の三元触媒とを有する複合触媒が配設されているため、エンジンから排出された排気ガスがまず前段の三元触媒を通過して熱を奪われて冷された後に、後段のHC吸着剤に導かれ、これによってHC吸着剤のHC吸着効率が向上するようになっている。

【0004】 また、上記排気ガス浄化装置は、前段の三元触媒が活性化することで、未燃HC成分が燃焼して温度が上昇し、その熱が後段のHC吸着剤と三元触媒との複合触媒に伝達されて後段の三元触媒が活性化することにより、HC吸着剤に吸着されたHC成分を後段側で効果的に燃焼させてHC浄化率を大幅に向上させることができるように構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように前段の三元触媒とを後段の複合触媒とを車室のアンダフロア部に設置されたキャタリスト内に配設した場合には、上記三元触媒がエンジンの設置部から離れた位置に配設されているため、エンジンから排出された排気ガスの温度が上記キャタリストケースの設置部に到達するまでに低下することになる。このため、エンジンの始動時に上記三元触媒を早期に活性化することができず、この段階で排出された排気ガス中のHC成分が後段の複合触媒を素通りして排出され易いという問題がある。

【0006】 すなわち、排気ガス中に含まれたHC成分のうちC<sub>1</sub>以下の成分は、その分子径が小さいため、上記複合触媒のHC吸着剤によって上記C<sub>1</sub>以下のHC成分を効果的に吸着することが困難であり、上記HC成分の一部が後段の複合触媒を素通りして大気中に排出されることが避けられないという問題がある。

【0007】 また、上記のように前段の三元触媒とを後段の複合触媒とをキャタリストケース内において互いに近接させて配設した場合には、両触媒が略同時に活性化することになるので、前段の三元触媒が活性初期段階において排気ガス中のHC成分が十分に浄化されていない状態で、後段のHC吸着剤に吸着されたHC成分が脱離し始めることになる。したがって、上記活性初期段階において、上記三元触媒を素通りしたHC成分および上記

H<sub>2</sub>C吸着剤から脱離したH<sub>2</sub>C成分の全てを後段の触媒成分によって浄化することができず、H<sub>2</sub>C成分の浄化性能が十分に得られないという問題があった。

【0008】本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、排気ガス中のH<sub>2</sub>C成分を効果的に浄化して排気ガス浄化性能を向上させることができる排気ガス浄化装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、エンジンの排気系に設置される排気ガス浄化装置であって、エンジンルーム内に位置する排気系の上流部に三元触媒を配設するとともに、エンジンルーム外に位置する排気系の下流部にH<sub>2</sub>C吸着浄化触媒を配設したものである。

【0010】この構成によれば、エンジンに近接した位置に三元触媒が配設されるため、エンジンの始動後の早い段階で上記三元触媒が活性化して排気ガス中のH<sub>2</sub>C成分等が効果的に浄化されることになる。また、エンジンから離れた位置にH<sub>2</sub>C吸着浄化触媒が配設されるため、エンジンの始動後の早い段階でH<sub>2</sub>C吸着剤が吸着したH<sub>2</sub>C成分の脱離温度となることが防止され、上記三元触媒が十分に活性化した後、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒のH<sub>2</sub>C吸着剤からH<sub>2</sub>C成分が脱離することになる。

【0011】請求項2に係る発明は、上記請求項1記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、三元触媒をエンジンの排気マニホールドに直結したものである。

【0012】この構成によれば、エンジンの排気マニホールドに三元触媒が直結されているため、エンジンの始動後の極めて早い段階で上記三元触媒が活性化して排気ガス中のH<sub>2</sub>C成分等が効果的に浄化されることになる。

【0013】請求項3に係る発明は、上記請求項1記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、H<sub>2</sub>C吸着剤触媒を車室のアンダフロア部に配設したものである。

【0014】この構成によれば、エンジンから離れた位置に設置されたアンダフロア部にH<sub>2</sub>C吸着浄化触媒が配設されるため、エンジンの始動後の早い段階でH<sub>2</sub>C吸着剤が吸着したH<sub>2</sub>C成分の脱離温度となることが確実に防止され、上記三元触媒が十分に活性化した後、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒のH<sub>2</sub>C吸着剤からH<sub>2</sub>C成分が脱離することになる。

【0015】請求項4に係る発明は、上記請求項1～3のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、白金-ロジウム系の触媒成分を主体として三元触媒を構成したものである。

【0016】この構成によれば、白金-ロジウム系の触媒成分がC<sub>1</sub>以下のH<sub>2</sub>C成分を効果的に浄化する機能を有しているため、この触媒成分によって構成された三元触媒がエンジンの始動後の早い段階で活性化し、上記H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒のH<sub>2</sub>C吸着剤によって吸着されにくい性質を有する上記C<sub>1</sub>以下のH<sub>2</sub>C成分が上記三元触媒によ

って効果的に浄化されることになる。

【0017】請求項5に係る発明は、上記請求項4記載の排気ガス浄化装置において、三元触媒の容積に対する白金-ロジウム系の触媒成分の担持量を1.6g/lに設定するとともに、上記触媒成分の白金に対するロジウムの重量比を1/5に設定したものである。

【0018】この構成によれば、三元触媒に対する担持量が必要かつ十分な量に設定されるとともに、白金とロジウムと重量比が上記H<sub>2</sub>C成分等を浄化するのに適した割合に設定された上記触媒成分により、エンジンから排出された排気ガス中のH<sub>2</sub>C成分が効果的に浄化されることになる。

【0019】請求項6に係る発明は、上記請求項1～3のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒に、ゼオライトからなるH<sub>2</sub>C吸着剤と、パラジウムを主体とした触媒成分と、酸化セリウムからなる酸素供給剤とを設けたものである。

【0020】この構成によれば、排気ガス中のH<sub>2</sub>C成分がゼオライトからなるH<sub>2</sub>C吸着剤に効果的に吸着されるとともに、このH<sub>2</sub>C吸着剤から脱離したH<sub>2</sub>C成分がパラジウムを主体とした触媒成分によって効果的に浄化され、かつこのH<sub>2</sub>C成分の浄化に必要な酸素が酸化セリウムからなる酸素供給剤から供給されることになる。

【0021】請求項7に係る発明は、上記請求項6記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒のH<sub>2</sub>C吸着剤をβ型ゼオライトによって構成したものである。

【0022】この構成によれば、H<sub>2</sub>C吸着剤を構成するβ型ゼオライトに、縦横の口径が異なる略長円形状の多数の細孔が形成され、その長径方向の寸法が大きいため分子径の大きいものから小さいものまで各種のH<sub>2</sub>C成分が吸着されるとともに、上記細孔の短径方向の寸法が小さいので吸着されたH<sub>2</sub>C成分の保持力が高く、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒の触媒成分が十分に活性化するまで上記H<sub>2</sub>C成分が安定して保持されることになる。

【0023】請求項8に係る発明は、上記請求項6または7記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒の容積に対するパラジウムを主体とした触媒成分の担持量を3～15g/lの範囲内に設定するとともに、酸化セリウムからなる酸素供給剤の担持量を15～100g/lの範囲内に設定したものである。

【0024】この構成によれば、H<sub>2</sub>C吸着浄化触媒に担持された必要かつ十分な量の触媒成分により、H<sub>2</sub>C吸着剤から脱離したH<sub>2</sub>C成分が効果的に浄化されるとともに、上記H<sub>2</sub>C成分を浄化させるのに必要かつ十分な量の酸素が上記酸化セリウムからなる酸素供給手段から供給されることになる。

【0025】請求項9に係る発明は、上記請求項1～8のいずれかに記載のエンジンの排気ガス浄化装置において、米国標準走行モードの走行状態で、走行開始時点か

ら25秒が経過するまでの間に、排気系の上流部に配設された三元触媒が、排気ガス中に含有されたC、以下のHC成分に対する活性化温度となるようにその配設位置および容量を設定したものである。

【0026】この構成によれば、上記走行モードの走行開始時点から早い段階で、三元触媒が活性化して上記C、以下のHC成分が効果的に浄化されることになる。

【0027】

【発明の実施の形態】図1～図3は、本発明に係るエンジンの排気ガス浄化装置の実施形態を示している。この排気ガス浄化装置は、エンジンルーム1内に縦置き式に設置されたV型エンジン2に接続された一对の排気マニホールド3、4と、この排気マニホールド3、4にそれぞれ直結された一对の三元触媒5、6と、エンジンルーム1外に位置する車室のアンダフロア部7に位置する排気管8に配設されたHC吸着浄化触媒9とを有している。

【0028】上記三元触媒5、6は、図2に示すように、コーデュエライトセラミックス材等からなるハニカム担体10に、触媒成分11が担持されることによって構成されている。また、上記触媒成分11は、三元触媒5、6の容積、つまりハニカム担体10に対する担持量が1.6g/l程度に設定されるとともに、白金に対するロジウムの重量比が1/5程度に設定された白金-ロジウム系の触媒を主体として形成されることにより、排気ガス中に含有されたC、以下のHC成分に対する活性化温度が250°C程度の温度に設定されている。

【0029】そして、上記三元触媒5、6は、後述する米国標準走行モードの走行状態で、走行開始時点から25秒が経過するまでの間に、上記C、以下のHC成分に対する活性化温度(250°C)となるようにその配設位置および容量が設定されている。例えば図1に示す例では、3000ccの排気量を有する6気筒V型エンジン2の排気マニホールド3、4に、700ccの容量を有する各三元触媒5、6が直結されることにより、上記米国標準走行モードの走行開始時点から25秒以内の早い段階で上記活性化温度(250°C)となるように構成されている。

【0030】また、上記HC吸着浄化触媒9は、図3に示すように、コーデュエライトセラミックス材等からなるハニカム担体12に担持されたHC吸着剤13と、このHC吸着剤13上に担持された触媒成分14と、この触媒成分14上に担持された酸素供給剤15とを有している。

【0031】上記HC吸着浄化触媒9のHC吸着剤13は、排気ガス中に含まれたHC成分等の未燃成分が吸着される多数の細孔を有し、かつ所定の耐熱性を有するものであれば、その材質は問わないが、各種のHC成分を効果的に吸着するためには、比較的大きな孔径の細孔を有し、かつ縦横の口径が異なる略長円形状の細孔を有す

るβ型ゼオライトを使用することが望ましい。

【0032】HC吸着浄化触媒9の触媒成分14は、HC成分に対して優れた浄化性能を有し、かつそのC、以上のHC成分に対する活性化温度が250°C程度に設定されたパラジウム(Pd)を主体とし、これに必要に応じてプラチナ(Pt)またはロジウム(Rh)等の貴金属が添加されることによって構成され、上記HC吸着剤13の設置部を被覆するようにこのHC吸着剤13の表面に担持されている。上記HC吸着浄化触媒9の容積に対する触媒成分14の担持量は、0.1g/l以上であれば、特に限定されるものではないが、この触媒成分14による排気ガス浄化機能を維持しつつ、不必要な触媒成分14が担持されるのを防止するためには、3~15g/lの範囲内に設定することが望ましい。

【0033】上記HC吸着浄化触媒9の酸素供給剤15は、優れた酸素吸蔵能力を有する酸化セリウム(CeO<sub>2</sub>)の粒子からなり、上記触媒成分14の表面に担持されている。また、上記ハニカム担体12の容積に対する酸素供給剤15の担持量は、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を効果的に酸化し、かつ上記HC吸着剤13および触媒成分14の表面が過度に被覆されるのを防止するため、15~100g/lの範囲内に設定されている。

【0034】上記三元触媒5、6を製造するには、耐熱性金属材またはセラミックス材等によって多数の貫通孔を有するハニカム担体10を形成するとともに、5:1:300の重量比で配合されたプラチナとロジウムとγ-アルミナとを有し、このγ-アルミナ上にプラチナとロジウムとが担持されてなる触媒成分の粉末と、水和アルミナとを5:1の重量比で純水に投入することにより、スラリーを作成する。

【0035】そして、上記スラリー中にハニカム担体10を浸漬してスラリーを付着させた後、この担体を引き上げて余分なスラリーをエアブローによって吹き飛ばして乾燥させ、この作業を繰返すことにより、適量のスラリーをハニカム担体10に担持させ、このスラリーを500°C程度の温度で約2時間に亘って焼成するウォッシュコート法により、重量比が5:1に設定された白金およびロジウムを有する白金-ロジウム系の触媒成分11を、ハニカム担体10に形成された各貫通孔の内壁面に担持させる。このようにしてハニカム担体10の容積に対する上記触媒成分11の担持量が1.6/lに設定された三元触媒5、6が製造される。

【0036】また、上記HC吸着浄化触媒9を製造するには、耐熱性金属材またはセラミックス材等によって多数の貫通孔を有するハニカム担体12を形成した後、上記HC吸着剤13を構成するβ型ゼオライトの粉末と、バインダーとなる水和アルミナとを100:20の重量比で、適量の純水に加えることによってスラリーを調製した後、このスラリー中に上記ハニカム担体12を浸漬して

このハニカム担体12に上記スラリを付着させる。

【0037】そして、余分なスラリをエアブローによって吹き飛ばして乾燥させ、この作業を繰り返すことにより、適量のスラリをハニカム担体12に担持させた後、このスラリ500°C程度の温度で約2時間に亘って焼成するウォッシュコート法により、ハニカム担体12に形成された各貫通孔の内壁面に、多数の細孔を有するH C吸着剤13を担持させる。

【0038】次いで、硝酸パラジウムを含有する水溶液中に上記ハニカム担体12の下端部を浸漬することにより、上記H C吸着剤13に適量の硝酸パラジウム溶液を含浸させ、この溶液を乾燥させた後に、これを500°Cの温度下で2時間加熱して焼成することにより、パラジウムを主体とした触媒成分14を上記H C吸着剤13上に担持させる。なお、上記硝酸パラジウム溶液の含浸量は、ハニカム担体12の容積に対する上記触媒成分14の担持量が7g/1となるように設定する。

【0039】また、硝酸セリウムを含有する水溶液中に、上記ハニカム担体の下端部を浸漬することにより、上記H C吸着剤13に適量の硝酸セリウム水溶液を含浸させ、この溶液を乾燥させた後に、これを500°Cの温度下で2時間加熱して焼成する。このようにして上記触媒成分14の設置部を被覆するように、酸化セリウムからなる酸素供給剤15がハニカム担体12の容積に対して70g/1の割合で担持されてなるH C吸着浄化触媒9を製造する。

【0040】そして、上記三元触媒5、6をエンジンルーム1内に設置された排気マニホールド3、4に直結された排気系の上流部に配設するとともに、上記H C吸着浄化触媒9をエンジンルーム2外に位置する車室アンダフロア部7に設置された排気系の下流部に配設する。

【0041】このように三元触媒5、6をエンジンルーム1内に配設してエンジン2に近接させるように構成したため、エンジン2から排出された排気ガスを高温状態のまま上記三元触媒5、6の設置部に導入させ、この三元触媒5、6をエンジン2の始動後の早い段階で250°Cの温度に昇温することができる。したがって、上記排気ガス中に含有されたC<sub>1</sub>以下のH C成分を上記三元触媒5、6によって効果的に浄化し、分子径が小さいために上記H C吸着浄化触媒9のH C吸着剤13によって吸着されにくい上記C<sub>1</sub>以下のH C成分が大気中に放出されるのを効果的に抑制することができる。

【0042】また、上記H C吸着浄化触媒9をエンジンルーム1外に位置する車室のアンダフロア部7等に配設してエンジン1から離間させるように構成したため、エンジン2の始動後の早い段階で、上記H C吸着剤13が吸着したH C成分の脱離温度に昇温することが防止され、上記三元触媒5、6が確実に活性化した後、上記H C吸着剤13からH C成分が脱離することになる。したがって、上流部の三元触媒5、6を素通りしたH C成

分と、下流部のH C吸着剤13から脱離したH C成分との両方を、上記H C吸着浄化触媒9の触媒成分14によって同時に浄化しなければならないという事態の発生を確実に防止し、排気ガスを効果的に浄化することができる。

【0043】また、上記実施形態では、三元触媒5、6をエンジン2の排気マニホールド3、4に直結したため、エンジン2から排出された高温の排気ガスを上記三元触媒5、6に直接供給してこの三元触媒5、6を極めて早期に活性化させ、上記H C成分等を効果的に浄化することができる。

【0044】しかも、上記実施形態では、H C吸着浄化触媒9を車室のアンダフロア部7に配設したため、上記三元触媒5、6とH C吸着浄化触媒9とを確実に離間させることができるとともに、車両の走行風を上記H C吸着浄化触媒9に効果的に供給してH C吸着剤13からH C成分が早期に離脱するのを効果的に防止することができる。

【0045】例えば、上記図1に示す実施形態において、走行速度(マイル/時間)の変化状態が図4に示すように設定された米国標準走行モード(エミッションテストサイクルFTP-75)の走行状態で、上流部の三元触媒5、6の入口温度と、下流側のH C吸着浄化触媒9の入口温度および出口温度との変化状態を測定したところ、図5に示すようなデータが得られた。

【0046】上記データから、三元触媒5、6をエンジン2の排気マニホールド3、4に直結するとともに、H C吸着浄化触媒9を車室のアンダフロア部7に配設した場合には、走行開始時点から約2.5秒が経過した時点で上記三元触媒5、6が250°Cの活性化温度以上となり、C<sub>1</sub>以下のH C成分を効果的に浄化できることがわかる。また、上記の時点では、H C吸着浄化触媒9が50°C以下の低い温度に維持され、H C成分を吸着するH C吸着剤13の機能が十分に発揮されることが確認された。

【0047】上記米国標準走行モードの走行状態で、走行開始時点から2.5秒が経過するまでの間、排気系の上流部に配設された三元触媒5、6が、排気ガス中に含有されたC<sub>1</sub>以下のH C成分に対する活性化温度となるように、その配設位置および容量を設定した場合には、上記H C吸着浄化触媒9を早期に活性化させることにより、このH C吸着浄化触媒9に設けられたH C吸着剤13によって吸着されにくい上記C<sub>1</sub>以下のH C成分を上記三元触媒5、6によって積極的に浄化して上記H C成分が大気中に排出されるのを効果的に防止することができる。

【0048】また、上記実施形態では、C<sub>1</sub>以下のH C成分を効果的に浄化する機能を有する白金-ロジウム系の触媒成分を主成分として三元触媒5、6を構成したため、分子径が小さいために上記H C吸着浄化触媒9のH

C吸着剤13によって吸着されにくい性質を有する上記C,以下のHC成分を上記三元触媒5,6によって積極的に浄化することにより、大気中に放出されるHC成分量を、さらに効果的に低減することができる。

【0049】特に、上記実施形態に示すように、エンジンルーム1内に配設された三元触媒5,6の容積に対する白金-ロジウム系の触媒成分11の担持量を1.6g/lに設定するとともに、白金に対するロジウムの重量比を1/5に設定した場合には、上記三元触媒5,6によりC,以下のHC成分をさらに効果的に浄化することができ、これによって大気中に排出されるHC成分のトータル量を確実に低減できるという利点がある。

【0050】また、上記実施形態では、ゼオライトからなるHC吸着剤13と、パラジウムを主体とした触媒成分14と、酸化セリウムからなる酸素供給剤15とを主成分として排気系の下流部に位置するHC吸着浄化触媒9を構成したため、エンジン1の始動直後に多量に排出されたHC成分等の未燃成分を上記HC吸着浄化触媒9に設けられたHC吸着剤13の細孔に吸着させることができるとともに、このHC吸着剤13が加熱されて上記細孔から脱離したHC成分を、上記触媒成分14の触媒作用により効果的に酸化させて浄化することができる。

【0051】さらに、上記パラジウムを主体とした触媒成分14は、白金-ロジウム系の触媒成分に比べて低温活性に優れているため、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を確実に浄化することができる。しかも、上記酸素吸蔵能力を有する酸化セリウムからなる酸素供給剤15から放出される酸素を利用して、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を効果的に燃焼させることができるため、より効果的に排気ガスを浄化することができる。

【0052】特に、縦横の口径が異なる略長円形状の多数の細孔が形成されたβ型ゼオライトによってHC吸着浄化触媒9のHC吸着剤13を構成した上記実施形態では、上記細孔の長径方向の寸法が大きいため分子径の大きいものから小さいものまで各種のHC成分を吸着することができるとともに、上記細孔の短径方向の寸法が小さいので吸着されたHC成分の保持力を高く設定して、HC吸着浄化触媒9の触媒成分14が活性化するまで上記HC成分を上記細孔に安定して保持させることができるという利点がある。

【0053】また、上記実施形態では、HC吸着浄化触媒9の容積に対するパラジウムを主体とした触媒成分14の担持量を3~15g/lの範囲内に設定するとともに、酸化セリウムからなる酸素供給剤15の担持量を15~100g/lの範囲内に設定したため、上記酸素供給剤15から放出される酸素を利用した上記触媒成分14の触媒作用により、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を効率よく浄化することができる。

【0054】すなわち、HC吸着浄化触媒9の容積に対

する上記触媒成分14の担持量を3g/l未満に設定すると、上記HC成分の浄化能力が不足することになるため、上記担持量を3g/l以上に設定することにより、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を上記触媒成分14によって効果的に浄化することができる。また、上記触媒成分14の担持量を15g/l以上に設定しても、上記HC成分の浄化能力にそれほど大きな差がないため、上記担持量を15g/l以下に設定することにより、必要以上の触媒成分14が担持されて排気ガス浄化装置の重量が増大するのを防止することができる。

【0055】また、HC吸着浄化触媒9の容積に対する上記酸素供給剤15の担持量を15g/l未満に設定すると、上記HC成分の浄化時に供給される酸素の量が不足することになるため、上記担持量を15g/l以上に設定することにより、上記HC吸着剤13から脱離したHC成分を上記酸素供給剤15から供給される酸素を利用して効果的に浄化することができる。また、上記硝酸セリウム溶液をHC吸着剤13等に含浸させて焼成することにより、担持させることができる酸素供給剤15の担持量の上限値は100g/lであるため、この酸素供給剤15の担持量を100g/l以下に設定することにより、上記セリウム成分が無駄に消費されるのを防止することができる。

【0056】なお、排気系の上流部に配設される上記三元触媒5,6を、必ずしもエンジン2の排気マニホールド3,4に直結した位置に配設する必要はなく、少なくともエンジンルーム1内に配設してエンジン2に近接させるようにした構造とすればよい。また、上記三元触媒5,6が配設されるエンジンルーム1は、セダンタイプの普通乗用車のようにダッシュパネルによって車室と明確に区画されたスペースである必要はなく、前部席の下方にエンジンから配設されたワンボックスカー等においては、エンジンから排出される排気ガスの熱影響を顕著に受ける範囲のスペースを指すものである。

【0057】また、上記実施形態では、HC吸着浄化触媒9のHC吸着剤13上にパラジウムを主体とした触媒成分14を担持させるとともに、その上に酸化セリウムからなる酸素供給剤15を担持させた例について説明したが、HC吸着剤13上に酸素供給剤15を担持させるとともに、その上に触媒成分14を担持させるように構成してもよい。

【0058】上記構成の排気ガス浄化装置の効果を確認するために行った実験例について以下に説明する。すなわち、3000ccの排気量を有する6気筒V型エンジン2の排気マニホールド3,4に、700ccの容量を有する各三元触媒5,6を直結するとともに、車体のアンダフロア部7に1300ccの容量を有するHC成分吸着浄化触媒9を配設してなる本発明の実施例1,2および下記の比較例1,2を使用し、米国標準テストモードのFTPモードの走行試験を行い、試験開始時点から

10

20

30

40

50



38秒が経過するまで間のHC浄化率と、冷間始動時のY1浄化率と、HC成分のトータル浄化率とを測定したところ、下記の表1に示すようなデータが得られた。

【0059】上記実施例1は、排気系の上流部に位置する三元触媒5、6のハニカム担体10に白金-ロジウム系の触媒成分11を1.6g/lの割合で担持させるとともに、この触媒成分11の白金に対するロジウムの重量比を1/5に設定し、かつ排気系の下流部に位置するHC成分吸着浄化触媒9のハニカム担体12にβ型ゼオライトからなるHC吸着剤13を150g/lの割合で担持させ、かつ、その上にパラジウムを主体とした触媒成分14および酸化パラジウムからなる酸素供給剤15を、それぞれ7g/lおよび70g/lの割合で担持させたものを使用した。

【0060】また、上記実施例2は、排気系の上流部に位置する三元触媒5、6の触媒成分として、三元触媒5、6の容積に対するパラジウムの担持量が7g/lに設定されたパラジウム系の触媒を使用するとともに、HC吸着浄化触媒9に対するβ型ゼオライトからなるHC吸着剤13および酸化パラジウムからなる酸素供給剤15が、それぞれ90g/lおよび30g/lの割合に設定された点を除いて上記実施例1と同様に構成されている。

【0061】これに対して上記比較例1は、排気系の上流部および下流部にそれぞれ白金-ロジウム系の触媒成分を主体とした三元触媒を配設したものを使用した。また、上記比較例2は、排気系の上流部および下流部にそれぞれパラジウムを主体とした三元触媒を配設したものをを使用した。なお、上流部の各触媒を大気中において1000°Cの温度で24時間に亘り加熱し、かつ下流部の各触媒を大気中において900°Cの温度で24時間に亘り加熱することにより、エージングした後に上記実験を行った。

【0062】

【表1】

|      | 0~38秒   | Y1      | トータル    |
|------|---------|---------|---------|
| 実施例1 | 84.9(%) | 84.8(%) | 95.3(%) |
| 実施例2 | 82.8(%) | 83.1(%) | 94.7(%) |
| 比較例1 | 5.6(%)  | 79.4(%) | 93.0(%) |
| 比較例2 | 11.4(%) | 81.0(%) | 94.1(%) |

【0063】このデータから、上記実施例1および実施例2に係る排気ガス浄化装置では、エンジンの始動直後に排出されたHC成分がHC吸着浄化触媒9のHC吸着剤13に吸着されるため、このHC吸着剤のない上記比較例1、2に比べてエンジン始動時点から38秒が経過するまで間のHC浄化率および冷間始動時のY1浄化率を著しく向上できることが確認された。

【0064】また、特開平7-14119号公報に示されるように、前段の三元触媒と、HC吸着剤および三元

触媒を有する複合触媒とが車室のアンダフロア部に近接して配設された従来例では、上記テストモードの冷間始動時におけるY1モードのHC浄化率が最高でも59%である。これに対して三元触媒5、6をエンジンルーム2内に位置する排気系の上流部に配設してなる上記実施例1および実施例2に係る排気ガス浄化装置では、エンジンの始動直後の早い段階で三元触媒5、6を活性化させて排気ガス中のHC成分を効果的に浄化することができるため、上記Y1モードのHC浄化率をそれぞれ84.9%および83.1%に向上させることができることが上記実験により確認された。

【0065】また、上記白金-ロジウム系の触媒成分11を主体として三元触媒5、6を構成した上記実施例1では、この白金-ロジウム系の触媒成分11が、分子径の小さいC、以下のHC成分を効果的に浄化する機能を有しているため、パラジウム系の触媒成分を主体として三元触媒5、6を構成してなる実施例2に比べ、上記HC吸着浄化触媒9のHC吸着剤13によって吸着されにくい性質を有する上記C、以下のHC成分を浄化することにより、大気中に排出されるHC成分量をさらに低減できることが上記データから確認された。

【0066】また、上記実施例2のように、パラジウムの触媒成分を主体として三元触媒5、6を構成した場合には、上記パラジウムが硫黄によって被毒され易いという性質があるため、上記実施例1に示すように、白金-ロジウム系の触媒成分11を主体として三元触媒5、6を構成することが望ましい。

【0067】なお、上記実施形態では、触媒担体して排気ガスが導入される複数の貫通孔を有するハニカム担体10、12を使用したモノリス型の排気ガス浄化装置について説明したが、ペレット状の触媒担体に触媒成分およびHC吸着剤等を担持させてなるベット型の排気ガス浄化装置においても本発明を適用可能である。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、エンジンルーム内に位置する排気系の上流部に三元触媒を配設したため、エンジンから排出された排気ガスを高温状態のまま上記三元触媒の設置部に導入して、この三元触媒をエンジンの始動後の早い段階で活性化することができる。したがって、上記排気ガス中に含有されたHC成分を上記三元触媒によって効果的に浄化し、分子径が小さいためにHC吸着浄化触媒のHC吸着剤によって吸着されにくい性質を有するC、以下のHC成分等が大気中に放出されるのを効果的に抑制することができる。

【0069】また、上記HC吸着浄化触媒をエンジンルーム外に配設してエンジンから離間させるように構成したため、エンジンの始動後の早い段階で上記HC吸着剤が吸着したHC成分の脱離温度に昇温することが防止され、上記三元触媒が確実に活性化した後に、上記HC吸着剤からHC成分が脱離することになる。したがって、



13

上流部の三元触媒を素通りしたHC成分と、下流部のHC吸着剤から脱離したHC成分との両方を、上記HC吸着浄化触媒によって同時に浄化しなければならないという事態の発生を防止し、排気ガスを効果的に浄化できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る排気ガス浄化装置の実施例を示す全体説明図である。

【図2】排気ガス浄化装置の三元触媒の構成を示す説明図である。

【図3】排気ガス浄化装置のHC吸着浄化触媒の構成を示す拡大説明図である。

【図4】米国標準走行モードの走行状態を示すタイムチャートである。

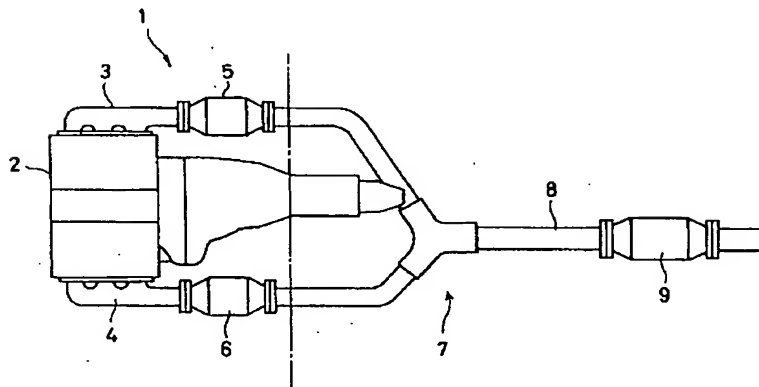
14

\*【図5】米国標準走行モードの走行状態におけるの触媒の温度変化状態を示すタイムチャートである。

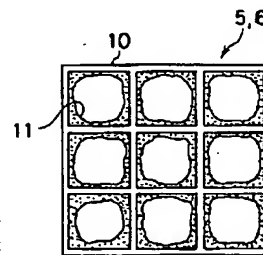
【符号の説明】

- 1 エンジンルーム
- 2 エンジン
- 3, 4 排気マニホールド
- 5, 6 三元触媒
- 7 アンダフロア部
- 8 排気管
- 9 HC吸着浄化触媒
- 10 三元触媒の触媒成分
- 11 HC吸着剤
- 13 HC吸着剤
- 14 HC吸着浄化触媒の触媒成分
- 15 酸素供給剤

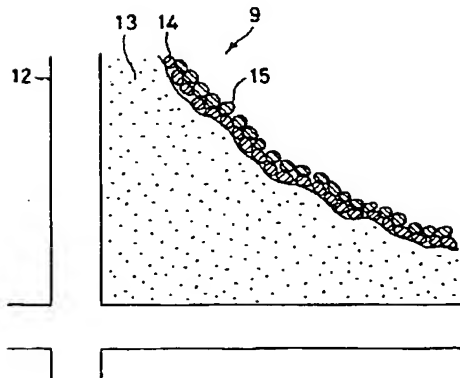
【図1】



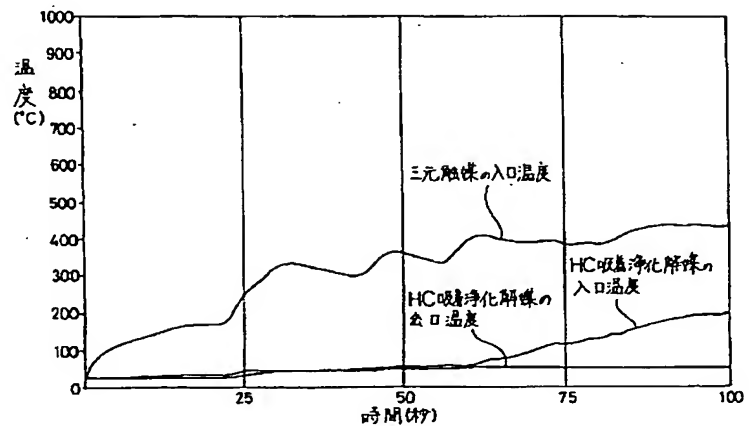
【図2】



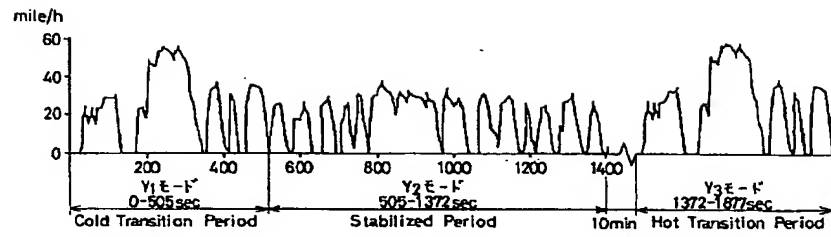
【図3】



【図5】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**